

reeds in de herfst, overwinteren als jonge plant en hebben tot de oogst volop gelegenheid hun ontwikkeling te voltooien. Zomerannuëllen zijn daarentegen op hun plaats en daarom ook rijkelijk vertegenwoordigd in hakvruchtakkers, waar de aardappelen, bieten, bonen, erwten of maïs pas in het voorjaar worden gelegd of gezaaid en ook later worden geoogst dan de granen.

Voor een goed inzicht in de onkruidbegroeiing is het noodzakelijk, dat men het ontwikkelingsrhythme van de vegetatie en de haar samenstellende soorten kent. Dit is ook voor de onkruidbestrijding van belang, omdat het zelfs met gebruikmaking van chemische middelen moeilijk blijft sommige onkruiden de baas te worden. Het ligt dus zeer voor de hand, dat het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen besloot tot een nauwkeurig maandelijks onderzoek van typisch verschillende onkruidvegetaties. Als eersteling werd in 1951 met succes door K. J. Zandstra een roggeakker op zand in de Wageningse Eng bestudeerd en wel in het begin van de maanden Maart, April, Mei, Juni, Juli, Augustus (stoppel) en October (stoppelknollen na het onderploegen van de stoppel).

De methode van onderzoek, welke wij besloten hadden te gebruiken, was als volgt. Elke maand werden opnamen gemaakt van 11 vakken van $\frac{1}{2}$ m² oppervlakte. Deze vakken werden met piketten afgezet, waarbij zorg gedragen werd, dat elke maand de piketten in dezelfde gaten werden gezet, zodat permanente vakken werden onderzocht. Ze werden volgens een slingerlijn op enige meters afstand van een lange zijde over het perceel verdeeld. Het aantal vakken was na toetsing voldoende gebleken om een betrouwbare indruk te krijgen van de samenstelling van de akkeronkruid-

vegetatie. Van elk vak werden alle soorten, ook kiemplantjes, genoteerd en verder de volgorde in massa aangegeven van de 3 à 4 overheersende soorten in het vak. Tevens werd in elke rechthoek de totale bedekkingsgraad van het roggegewas en die van al het onkruid afzonderlijk geschat. Behalve de soorten uit de vakken werden ook andere genoteerd, welke daarbuiten konden worden waargenomen. Deze aanvullende soortenlijst maakt echter geen aanspraak op volledigheid, vooral niet in de maand Juli, daar vermeden moest worden het gewas te beschadigen.

Bijgaande afbeelding geeft een overzicht van de verkregen resultaten. Onderscheidenlijk omlijnd wit, gearceerd of zwart zijn aangegeven de aanwezigheidsfrequentieprocenten (F %'en), de belangrijkheidsfrequentieprocenten (B %'en) en de dominantiefrequentieprocenten (D %'en). Deze waarden geven het aantal vakken per 100 aan, waarin een soort aanwezig was zonder op haar hoeveelheid te letten, respectievelijk een belangrijke (1e, 2e, 3e of 4e) plaats innam, of wel domineerde (nummer 1 was). Een lijn zonder meer betekent, dat de soort op het veld buiten de vakken werd aangetroffen (zie bv. Vroegeling).

De onderzochte roggeakker mag gerekend worden tot de Gemeenschap van de Ruige klaproos (associatie: *Papaveretum argemonae*), daar haar kensoorten: Klimopereprijs (*Veronica hederifolia*), Driebladige ereprijs (*Veronica triphyllos*), Ruige klaproos (*Papaver argemone*), Slanke klaproos (*Papaver dubium*) en Zandraket (*Arabidopsis thaliana*) er voorkomen. Dat de kensoort Korensla (*Arnoseris minima*) van de gemeenschap van Eenjarige hardbloem (*Scleranthus annuus*) en Korensla (associatie: *Arnosereto-Scleranthetum*) er door enkele plantjes vertegen-

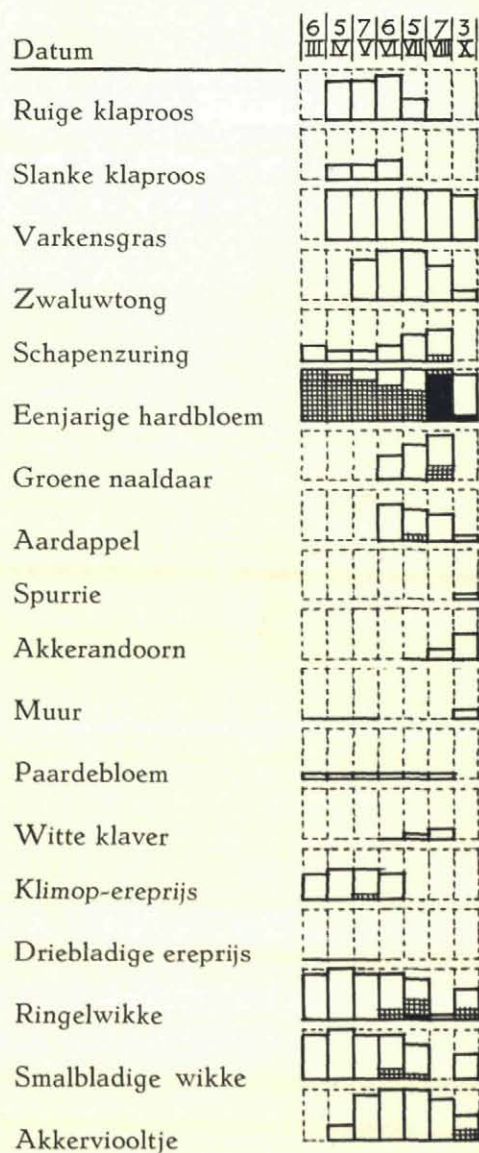
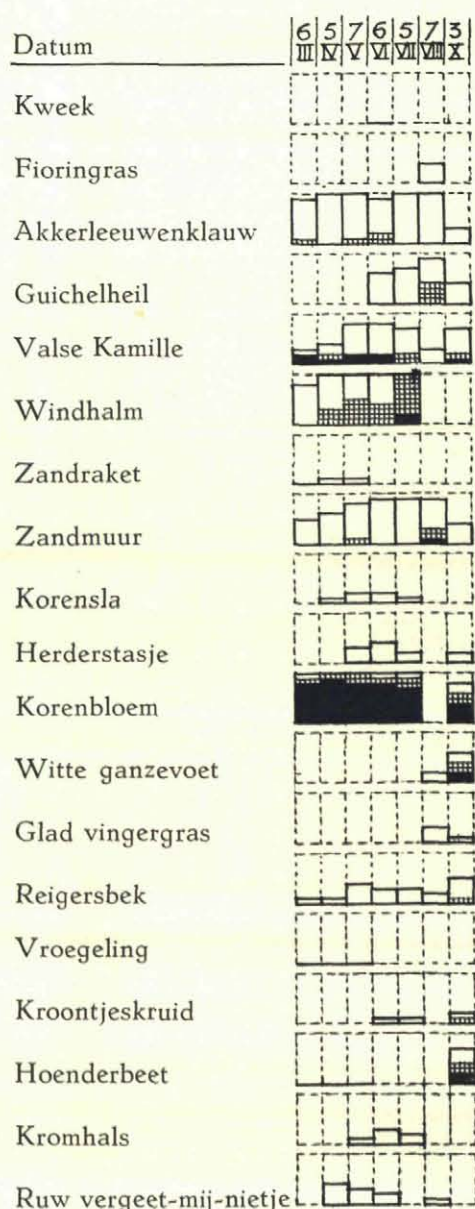


Fig. 1. Maandelijke verschillen in de samenstelling van een akkeronkruidgemeenschap (*Papaveretum argemoneae*, akker in de Wageningse Eng met rogge en stoppelknollen, 1951). Frequentie: omlijnd wit; belangrijkheid: gearceerd; dominantie: zwart.

woordigd was op één kleine plek vlak tegenover een naburig perceel, dat sterk met deze soort vervuild was, doet hier weinig aan af. De Gemeenschap van de Ruige klapproos verraadt vruchtbaardere en min-

der zure zandgrond dan de Gemeenschap van Eenjarige hardbloem en Korensla.

Laten we nu verschillende typen onkruid, welke op grond van hun ontwikkeling onderscheiden kunnen worden, met het oog

op de figuur beschouwen. Het zijn achtereenvolgens: de winterannuellen, die in de zomer (I) of in het voorjaar (II) bloeien, de zomerannuellen, die vroeg kiemen (III) en zij, die laat kiemen (IV).

I. De in de zomer bloeiende winterannuellen.

Reeds begin Maart blijken Akkerleeuwenklauw (*Alchemilla arvensis*), Windhalm (*Apera spica-venti*), Zandmuur (*Arenaria serpyllifolia*), Korenbloem, Eenjarige hardbloem en Ringel + Smalbladige wikke (*Vicia hirsuta* + *sativa angustifolia*, pas in Juni onderscheiden) in de vorm van rozet of kiemplant aanwezig te zijn; ze zijn blijkbaar aldus de winter overgebleven na reeds in de herfst te zijn gekiemd (herfstkiemers). Hun groeirhythme is dus geheel en al aan dat van de rogge aangepast. Tegelijk met de rogge gaan ze schieten en ook de bloeitijd en vruchtperiode is ongeveer dezelfde. Tijdens de oogst, tussen de opnamen in Juli en Augustus, worden de met de rogge omhoog groeiende Korenbloem, Windhalm en wikken eveneens afgemaaid. In October zijn ze echter weer in het stoppelknollengewas in behoorlijke frequentie te vinden, behalve de Windhalm. Volgt nu op de rogge een hakvrucht, dan zullen deze 's zomers bloeiende winterannuellen, zonder zaad gezet te hebben, uitgeroeid worden. De frequentie van voorkomen van deze soorten blijft de gehele periode vrijwel dezelfde. Anders is het echter met Valse kamille (*Anthemis arvensis*), Reigersbek (*Erodium cicutarium*), Schapenzuring (*Rumex acetosella*) en Akkerviooltje (*Viola tricolor arvensis*). Hiervan kwamen in Maart slechts enkele grotere, overwinterde planten voor, in de vorm van pollen (dus geen herfstkiemers, maar vegetatief vermenigvuldigde planten, die het ploegen hadden doorstaan). Deze

planten blijken sterk in frequentie toe te nemen, doordat in de loop van het seizoen veel zaad ontkiemt. In het stoppelaspect bereikt de Schapenzuring haar optimum.

II. De in het voorjaar bloeiende winterannuellen.

Hiertoe behoren Zandraket, Vroegeling (*Erophila verna*) en Driebladige ereprijs. Deze soorten bleken in Mei te bloeien en vrucht te dragen, geruime tijd vóór de oogst, om dan in Juni van het toneel verdwenen te zijn. Klimop-ereprijs hield het nog iets langer uit, maar was toch ook begin Juni aan het sterven. Schijnbaar behoren ook Hoenderbeet (*Lamium amplexicaule*) en Muur (*Stellaria media*) tot deze groep. Ze stierven hier inderdaad in het roggeveld in Mei af, maar elders in de Eng treft men ze het gehele jaar in alle stadia aan. Het zijn „everblooming plants” (doorbloeiërs); zij waren in de rogge blijkbaar niet tegen de sterke concurrentie bestand. Trouwens in October bleken ze in tegenstelling tot de eerstgenoemde soorten, alweer present te zijn. In het stoppelknollengewas bereikte de Hoenderbeet zelfs een zeer duidelijk hoogtepunt. Het valt in de Eng in het algemeen op, hoe de stoppelknolvelden uitmunten door een weelderige groei van Hoenderbeet en Kruiskruid (*Senecio vulgaris*), soms ook van Witte ganzevoet (*Chenopodium album*) en op zuurdere velden van Spurrie (*Spergula arvensis*). Sissingh heeft ook op dit afwijkende vegetatietype gewezen.

III. De vroeg kiemende zomerannuellen.

In het diagram zien we Ruige klaproos, Slanke klaproos en Varkensgras (*Polygonum aviculare*) in April, en Kromhals (*Lycopsis arvensis*) en Zwaluwtong (*Polygonum convolvulus*) in Mei ten tonele verschijnen. De klaprozen bloeien, fructificeren en verdwijnen in Juni-Juli, vóór

de oogst, de *Polygonums* blijven ook nog in het stoppelaspect. Het gedrag van de *Papavers* is hier uitzonderlijk, omdat deze soorten voor winterannuellen doorgaan (Sissingh: „Onkruidassociaties in Nederland”. Versl. v. Landb. Onderz. 56, 15, 1950). Er bestaan blijkbaar zomer-rassen van. Ook elders in de Eng kan men in aardappel- en bietenakkers dikwijls papaverrosetten aantreffen. Ook bij Zandmuur krijgt men de indruk, dat er behalve winterassen ook zomerassen bestaan, gezien de toeneming der frequentie in het voorjaar van 55 % tot 91 %.

IV. De laatkiemende zomerannuellen.

In Juni zien we ineens Guichelheil (*Anagallis arvensis*), Kroontjeskruid (*Euphorbia helioscopia*) en Groene naalbaar (*Setaria viridis*) opduiken. Curieus is, dat tegelijk de Aardappel (*Solanum tuberosum*) uitloopt, die hier het jaar tevoren

geteeld en slecht geoogst werd. De Aardappel begint met een hoge frequentie ($F \% = 72$), maar loopt dan langzaam terug en is blijkbaar niet tegen de concurrentie van de rogge bestand. De drie genoemde onkruiden zijn alle typische hakvruchtonkruiden en voortreffelijk aan het groeirhythme der hakvruchten aangepast. Men ziet, hoe de frequentie der eerste twee soorten steeds toeneemt om haar optimum pas na de oogst te bereiken. Ook ziet men in die periode een aantal nieuwe soorten verschijnen: Witte ganzevoet, Glad vingergras (*Digitaria ischaemum*) en Akkerandoorn (*Stachys arvensis*). Deze planten hebben waarschijnlijk meer licht of een mechanische prikkel nodig om te ontkiemen. Ook zal door het verrotten van de stoppel wat stikstof vrijkomen. Ganzevoet en Akkerandoorn vinden hun optimum in de stoppelknollen. Voor Groene naalbaar komt dit gewas blijkbaar te laat.

DE LEVENSCYCLUS VAN „CLAUSILIA'S”

F. E. LOOSJES.

Als we nagaan wat er bekend is van de biologie van de landslakken-familie der Clausiliidae blijkt dat maar een bitter schijntje te zijn. Vermoedelijk is dat met vele van deze groepen van kleine landslakjes het geval. De morfologie van de slakkenhuisjes is over het algemeen goed bekend en vormt de basis voor de systematiek. Ook de anatomie van de slak zelf is in de laatste tientallen jaren het onderwerp van enige studies geweest; de resultaten worden geconfronteerd met het huidige systeem en dit laatste wordt daaraan zo nodig aangepast. Over de voortplanting weet men echter slechts heel weinig. Spor-

leder publiceerde in het midden van de vorige eeuw enkele waarnemingen over *Clausilia's* en na hem vindt men zo hier en daar verspreid enige gegevens, doch in het algemeen is men nog maar zeer slecht op de hoogte; en dat van dieren die men overal vinden en bestuderen kan! Te velen rusten niet voor een vondst in hun collectie is opgenomen en vergeten zodoende, dat de schelp tenslotte slechts een excretieproduct is en niet het dier zelf.

Landslakken zijn hermaphrodiet, ze hebben een geslachtsklier, die zowel eieren als sperma vormt. Via een vrij ingewikkeld afvoersysteem komen de geslachtsproduc-